

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-051355

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/313

(21)Application number : 04-204621

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 31.07.1992

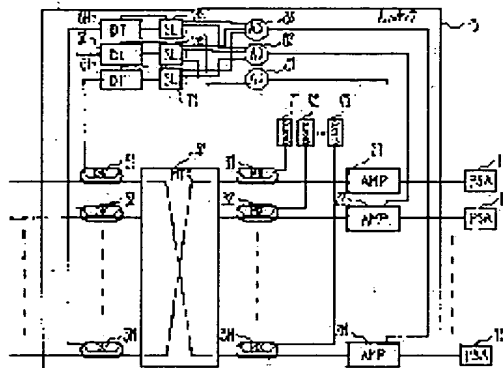
(72)Inventor : MATSUDA KAZUHIKO

## (54) OPTICAL SWITCH

## (57)Abstract:

PURPOSE: To compensate the loss of an optical matrix switch (MTX) by adjusting the gain of a light amplifier by output light power from the optical matrix switch.

CONSTITUTION: The light amplifiers (AMP) 21 to 2N are inserted in the input of an optical switch 10, and a light discrimination signal having different wavelength from an optical signal is multiplexed for each input port by respective optical multiplexers (MX) 31 to 3N and made incident on the MTX 4, then photodetectors (DT) 61 to 6N detect the other multiplexed loss out of signals outputted from the MTX 4, whereby the gain of the respective AMPs 21 to 2N is controlled to eliminate the loss of the entire optical switch 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-51355

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/313

識別記号

庁内整理番号

8106-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平4-204621

(22)出願日

平成4年(1992)7月31日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 松田 和彦

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

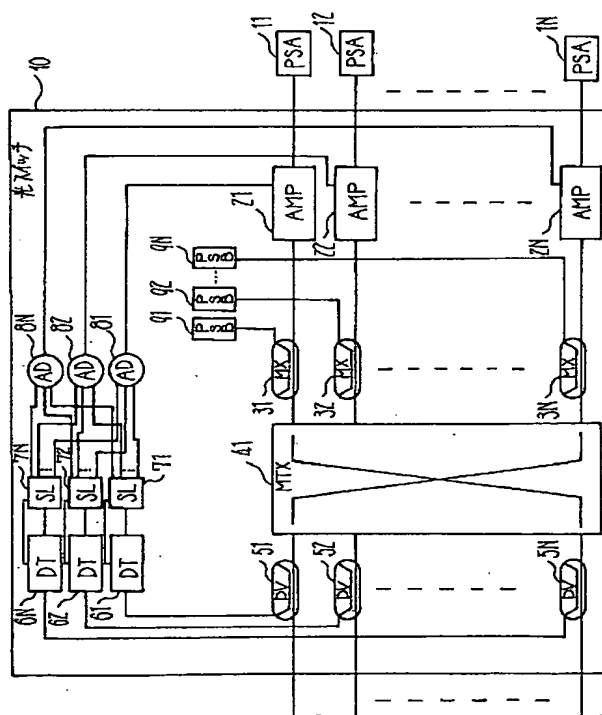
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 光スイッチ

(57)【要約】

【目的】 光マトリクススイッチの出力光パワーにより光増幅器の利得を調整することで、光マトリクススイッチの損失を補障する。

【構成】 光スイッチ10の入力にAMP21、～2Nを挿入し、かつ、光信号とは異なる波長の光識別信号を各MX31～3Nで各入力ポートごとに合波してMTX41に入射し、DT61～6NはMTX4から出力された信号のうち、合波された他の損失を検出し、これによって各AMP21～2Nの利得を制御することで光スイッチ10全体の損失を無くす。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光の波長に依存せず光の経路を切り替えて入出力間の挿入損失が通過する前記経路により  $a \text{ dB} \sim b \text{ dB}$  まで変動する  $N \times N$  光マトリクススイッチと、利得制御端子から入力される電流により利得が  $A \text{ dB} \sim B \text{ dB}$  ( $A \leq a$ ,  $B \geq b$ ) まで可変可能に光入力信号を増幅する  $N$  個の光増幅器と、光波長が  $\lambda_0$  で出力パワーが  $P_0$  の  $N$  個の光信号用光源と、光波長がそれぞれ  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  で出力パワーが  $P_1$  の  $N$  個の識別信号用光源と、前記各光信号用光源からの光信号と前記各識別信号用光源からの光識別信号をそれぞれ合波する  $N$  個の光合波器と、前記光信号用光源からの前記光信号と前記識別信号用光源からの前記光識別信号を分離する  $N$  個の光分波器と、入射された光の波長と光パワーとを検出して前記光波長  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  ごとに光パワーに比例した電流を出力すると共に前記光波長  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  の検出信号を出力する  $N$  個の光検出器と、1入力  $N$  出力の  $N$  個のセレクトと、 $N$  入力の  $N$  個の加算器とを備えることを特徴とする光スイッチ。

【請求項2】 前記各光増幅器は前記各光信号用光源から入射された光信号を増幅し、前記各光合波器は前記各識別信号用光源からの前記光識別信号を前記光波長  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  ごとにそれぞれ合波し、前記各分波器は前記光マトリクススイッチから出射された前記合波信号を前記光信号と前記光識別信号にそれぞれ分波して光信号はそのまま出力し光識別信号は前記各光検出器に入力し、前記各光検出器は前記光識別信号の波長と入力光パワーと、前記出力パワー  $P_1$  の差分を検出して差分比例した電流と波長識別信号とをそれぞれ出力し、前記各セレクトは前記各光検出器で検出した光パワーを前記波長識別信号により検出された波長の出力ポートから出力して前記各加算器に入力し、前記各加算器は前記各セレクトの同じ波長の出力を入力してすべてを加算して前記各光増幅器の前記利得制御端子に入力することにより、前記光マトリクススイッチの出力で前記出力パワー  $P_0$  の光信号を得ることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光スイッチに関し、特に無損失の光スイッチに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の光スイッチでは、各入力または出力に固定利得を有する光増幅器を挿入するか、可変利得の光増幅器であっても光スイッチの特性により個々に光増幅器の利得の調整を行う必要があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の光スイッチでは、光スイッチを通過する光信号がその通過経路により出力される光パワーが変動してしまう。また、各経路ごとに利得を調整する必要があり、システムを構築

する上で非常に煩わしいという問題点があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の光スイッチは、光の波長に依存せず光の経路を切り替えて入出力間の挿入損失が通過する前記経路により  $a \text{ dB} \sim b \text{ dB}$  まで変動する  $N \times N$  光マトリクススイッチと、利得制御端子から入力される電流により利得が  $A \text{ dB} \sim B \text{ dB}$  ( $A \leq a$ ,  $B \geq b$ ) まで可変可能に光入力信号を増幅する  $N$  個の光増幅器と、光波長が  $\lambda_0$  で出力パワーが  $P_0$  の  $N$  個の光信号用光源と、光波長がそれぞれ  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  で出力パワーが  $P_1$  の  $N$  個の識別信号用光源と、前記各光信号用光源からの光信号と前記各識別信号用光源からの光識別信号をそれぞれ合波する  $N$  個の光合波器と、前記光信号用光源からの前記光信号と前記識別信号用光源からの前記光識別信号を分離する  $N$  個の光分波器と、入射された光の波長と光パワーとを検出して前記光波長  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  ごとに光パワーに比例した電流を出力すると共に前記光波長  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  の検出信号を出力する  $N$  個の光検出器と、1入力  $N$  出力の  $N$  個のセレクトと、 $N$  入力の  $N$  個の加算器とを備えている。

【0005】 そして、前記各光増幅器は前記各光信号用光源から入射された光信号を増幅し、前記各光合波器は前記各識別信号用光源からの前記光識別信号を前記光波長  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  ごとにそれぞれ合波し、前記各分波器は前記光マトリクススイッチから出射された前記合波信号を前記光信号と前記光識別信号にそれぞれ分波して光信号はそのまま出力し光識別信号は前記各光検出器に入力し、前記各光検出器は前記光識別信号の波長と入力光パワーと、前記出力パワー  $P_1$  の差分を検出して差分比例した電流と波長識別信号とをそれぞれ出力し、前記各セレクトは前記各光検出器で検出した光パワーを前記波長識別信号により検出された波長の出力ポートから出力して前記各加算器に入力し、前記各加算器は前記各セレクトの同じ波長の出力を入力してすべてを加算して前記各光増幅器の前記利得制御端子に入力することにより、前記光マトリクススイッチの出力で前記出力パワー  $P_0$  の光信号を得ることを特徴とする。

## 【0006】

【実施例】 次に本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の光スイッチの一実施例を示すブロック図である。光信号用光源（以下PSA）11, 12,  $\sim 1N$  から出力される光信号は光スイッチ10の光増幅器（以下AMP）21, 22,  $\sim 2N$  に入力されて利得  $A \text{ dB} \sim B \text{ dB}$  の間でそれぞれ増幅され、光合波器（以下MX）31, 32,  $\sim 3N$  によって光識別信号用光源（以下PSB）91, 92,  $\sim 9N$  から出力される光パワー  $P_1$ 、波長  $\lambda_1 \sim \lambda_N$  の光識別信号とそれぞれ合波される。この時、PSB91は波長  $\lambda_1$  の光を、PSB92は波長  $\lambda_2$  の光を、同様にPSB9Nは波長  $\lambda_N$  の光を出力する。この光識別信号がそれぞれ合波された各

光信号は光マトリクススイッチ（以下MTX）41によって光の経路を切り替えられて出力されるが、それぞれ光の経路により挿入ロスが $a$  dB $\sim b$  dBまで異なり、光信号と光識別信号は共に減衰する。減衰した光信号は光分波器（以下DV）51, 52,  $\sim 5N$ によって光信号と光識別信号に分けられ、光信号は光スイッチ10から出力され、光識別信号はそれぞれ光検出器（以下DT）61, 62,  $\sim 6N$ によって光識別信号の波長と光パワーを検出されてセクタ（以下SL）71, 72,  $\sim 7N$ に入力される。各SL71, 72,  $\sim 7N$ で検出した波長の出力ポートから出力され、加算器（以下AD）81, 82,  $\sim 8N$ は各SL71, 72,  $\sim 7N$ の出力の同じ波長の出力をすべて加算してAMP21, 22,  $\sim 2N$ の利得制御端子に入力し、各AMP21, 22,  $\sim 2N$ の利得を制御して、MTX41の経路により異なる挿入損失のばらつきをなくすることができる。

【0007】図2は図1における光増幅器の特性を示す図で、入力される電流 $I$ によって利得は $A$  dB $\sim B$  dBまで可変可能である。

【0008】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光スイッチは、光信号に光信号とは異なる波長の光識別信号を重畳

することにより、光マトリクススイッチのどの入力ポートから信号が入射されたかを検出し、その入力ポートに接続されている光増幅器の利得を自動的に可変させて、光マトリクススイッチ全体として挿入損失を0とすることができるという効果を有する。また、自動で光増幅器の利得を調整できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

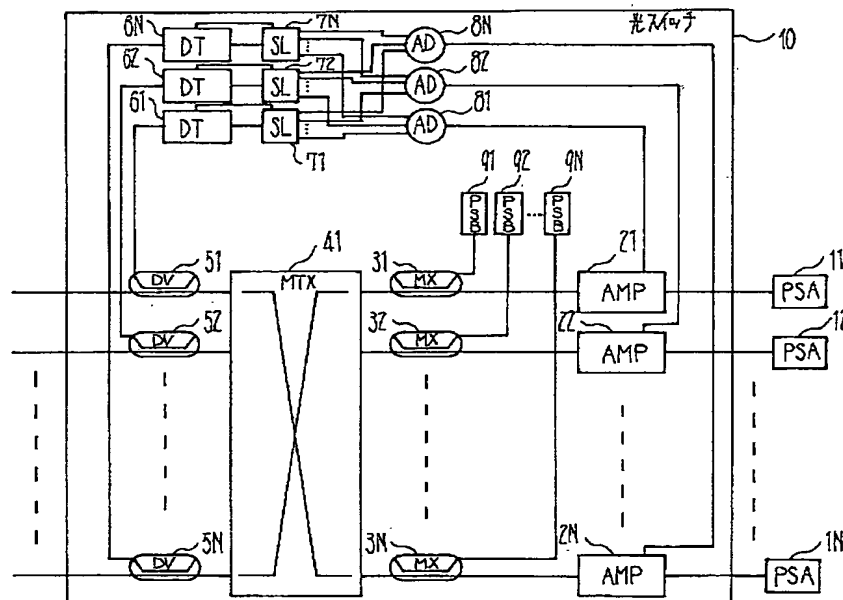
【図1】本発明の光スイッチの一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1における光増幅器の特性を示す図である。

【符号の説明】

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 10                | 光スイッチ           |
| 11, 12, $\sim 1N$ | 光信号用光源（PSA）     |
| 21, 22, $\sim 2N$ | 光増幅器（AMP）       |
| 31, 32, $\sim 3N$ | 光合波器（MX）        |
| 41                | 光マトリクススイッチ（MTX） |
| 51, 52, $\sim 5N$ | 光分波器（DV）        |
| 61, 62, $\sim 6N$ | 光検出器（DT）        |
| 71, 72, $\sim 7N$ | セクタ（SL）         |
| 81, 82, $\sim 8N$ | 加算器（AD）         |
| 91, 92, $\sim 9N$ | 光識別信号用光源（PSB）   |

【図1】



(4)

特開平 6 - 5 1 3 5 5

【図 2】

